

# Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

DICIEMBRE 2020 — REGIÓN ARAUCANÍA

## Autores INIA

Héctor Pauchard Cuevas, Técnico Agrícola, INIA Carillanca  
Elizabeth Kehr Mellado, Ing. Agrónomo M. Sc., Carillanca  
Claudio Jobet Fornazzari, Ing. Agrónomo Ph. D., INIA Carillanca  
Miguel Ellena Dellinger, Ing. Agrónomo Dr., INIA Carillanca  
Paul Escobar, Ing Agr., Magister en Producción Animal y Ph.D, INIA Carillanca  
Juan Inostroza Fariña, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca  
Mónica Mathias Ramwell, Ing. Agrónomo M. Sc., INIA Carillanca  
Rafael A. López Olivari, M. Sc, en Horticultura. Dr. En Ciencias Agrarias, INIA Carillanca  
Gabriela Chahin Anania, Ing. Agrónomo, INIA Carillanca  
Gabriel Neumann Langdon, Ingeniero Agrónomo, Carillanca  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

## Introducción

La Región de la Araucanía abarca el 18,2% de la superficie agropecuaria nacional (332.199 ha) donde se producen cultivos, forrajeras, frutales y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que dentro de los cultivos la producción se centra en el trigo panadero (48%), seguido por el cultivo de trigo candeal. En la superficie frutal predomina el avellano (49%), seguido por el manzano rojo (20%) y el arándano americano (15%). Por otro lado, un 85% de la superficie de hortalizas es para el cultivo de papa. Finalmente, la región en cuanto a ganado concentra el 17,9% de bovinos y 19,5% de jabalíes

La IX Región de la Araucanía presenta tres climas diferentes: 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en Caren-Rumiñañi, Refugio Llaima, 2 clima oceánico (Cfb) en Ñancul, Villucura, Contraco, Troyo, Lolco y el que predomina 3 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Galvarino, Llanquén, El Traum, Liucura, Pehuenco.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl), así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.



## Resumen Ejecutivo

El fenómeno de La Niña durante esta primavera 2020, deja su huella con registros de lluvias muy por debajo de lo esperado, particularmente en el mes de noviembre se observa en toda la región de La Araucanía una disminución en promedio del 80% respecto de lo esperado históricamente en este mes. Efectivamente desde el mes de agosto se observan pluviometrías menores a lo observado históricamente influyendo también en el balance pluviométrico acumulado en el año. A la fecha el déficit de pluviometrías acumulada durante este año es importante, que para la zona del secano costero alcanza en promedio al 23 %, para el secano interior se sitúa cercano al 40 %, el valle secano muestra un porcentaje que bordea el 30 % y finalmente la zona de pre cordillera este déficit alcanza al 16 % de promedio.

Las temperaturas en la región, aun cuando este mes son superiores a las del mes anterior, están siendo influenciadas por este fenómeno de La Niña con temperaturas medias del aire en promedio 0,2 grados Celsius inferiores a la temperatura media histórica del mes de noviembre. Importante fue el fenómeno ocurrido el día 26 de noviembre donde se presentó una helada con diferentes intensidades dentro de la región alcanzando una mínima de -3,4 grados Celsius; para el caso de Vilcún esta fue de -1,6 grados Celsius, por lo tanto es

importante tener un seguimiento del daño probable producido en las cementeras que se encuentran en floración y llenado de grano.

Considerando las características del año, en la zona se ha fortalecido la presencia de enfermedades en cultivos, especialmente septoria y polvillo estriado. Esta última, algo desaparecida en los últimos años.

El cultivo de papas en las actuales condiciones caracterizadas por una escases de precipitaciones, generaron condiciones de falta de humedad en las zonas de la costa y principalmente en el secano interior de la región. La cosecha de papa nueva (primor), de octubre y parte de noviembre, presentaron rendimientos bajos con un menor desarrollo de los calibres (papas más chicas). Se estima que existe un atraso de a lo menos 20 días en el desarrollo.

## Componente Meteorológico

El mes de noviembre se caracterizó por presentar muy pocas precipitaciones en la región. Para el caso de Vilcún, estas oscilaron entre los 0,1 a los 4,2 mm día, siendo el 04 el día de mayor precipitación, totalizando apenas 11,6 mm para el mes, cifra históricamente baja en la región. Las comunas de mayor precipitación fueron: Curarrehue y Pucón, superando ampliamente a las otras comunas, siendo Pucón la más lluviosa con 69,4 mm, cifra muy menor a la observada para la temporada pasada que alcanzó los 194,2 mm.

El déficit comunal y regional es bastante significativo. Para las localidades de la región que incluye a la zona de los rojos arcillosos, como ser Traiguén, Galvarino, Imperial, la situación de falta de agua es también evidente, registrando en promedio solo 22 mm.

El agua acumulada a la fecha en Vilcún es de 897,0 mm, levemente inferior a la observada para el año pasado que alcanzó los 914,8 mm, dejando esta temporada un déficit de 390,6 mm a la fecha respecto año normal.

Las temperaturas máximas relativamente templadas de este mes, con un registro promedio regional que bordea los 20° grados Celsius, solo con un día de calor que alcanzó los 23,5 grados Celsius promedio en la comuna de Angol. Se contraponen con un fenómeno importante ocurrido el día 26, donde se presentó una helada con diferentes intensidades dentro de la región alcanzando niveles de -3,4 grados Celsius, para el caso de Vilcún esta fue de -1,6 grados Celsius, por cierto es importante realizar un seguimiento del daño probable producido en los cultivos que se encuentran en floración y llenado de grano.

Cuadro 1. Resumen de pluviometría y temperaturas del aire (promedio de medias, máximas, mínimas), presentes en el mes de noviembre de 2020, región de la Araucanía.

Localidad	Precipitaciones (mm)	Temp media del aire (°C)	Temp máxima del aire (°C)	Temp mínima del aire (°C)
Vilcún	11,6	12,3	19,2	5,4
Lautaro	8,8	12,4	19,3	5,6

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

Tenuco	8,5	13,2	20,2	6,1
P. las Casas	36,0	12,8	19,3	6,4
Freire	23,4	12,5	19,2	5,8
Pitrufquén	22,2	12,0	18,0	6,1
Gorbea	20,4	13,1	19,5	6,7
Collipulli	6,9	13,9	20,8	7,0
Ercilla	12,0	13,1	20,3	5,8
Victoria	9,4	12,7	19,8	5,7
Perquenco	7,1	12,1	18,9	5,3
Renaico	0,4	16,2	23,4	9,0
Angol	2,6	16,0	23,5	8,6
Los Sauces	1,0	14,6	22,0	7,3
Lumaco	0,6	13,9	22,1	5,6
Traiguén	0,6	12,9	20,2	5,6
Galvarino	0,6	13,9	22,1	5,6
Chol Chol	4,9	12,7	18,3	7,1
Imperial	7,0	13,1	19,3	6,9
Tranapuente	10,6	11,9	15,5	8,3
Quiripio	8,8	10,3	13,3	7,2
T. Schmidt	26,7	12,3	17,4	7,2
Toltén	23,2	11,6	16,3	6,9
Curacautín	40,2	11,9	18,4	5,4
Melipeuco	35,6	12,4	19,0	5,8
Cunco	32,7	12,6	18,9	6,2
Villarrica	30,7	12,4	18,3	6,5
Curarrehue	60,1	14,0	20,6	7,4
Pucón	69,4	13,1	19,4	6,9
Lonquimay	23,8	10,9	20,7	1,2

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano costero de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2018 al mes de noviembre de 2020.

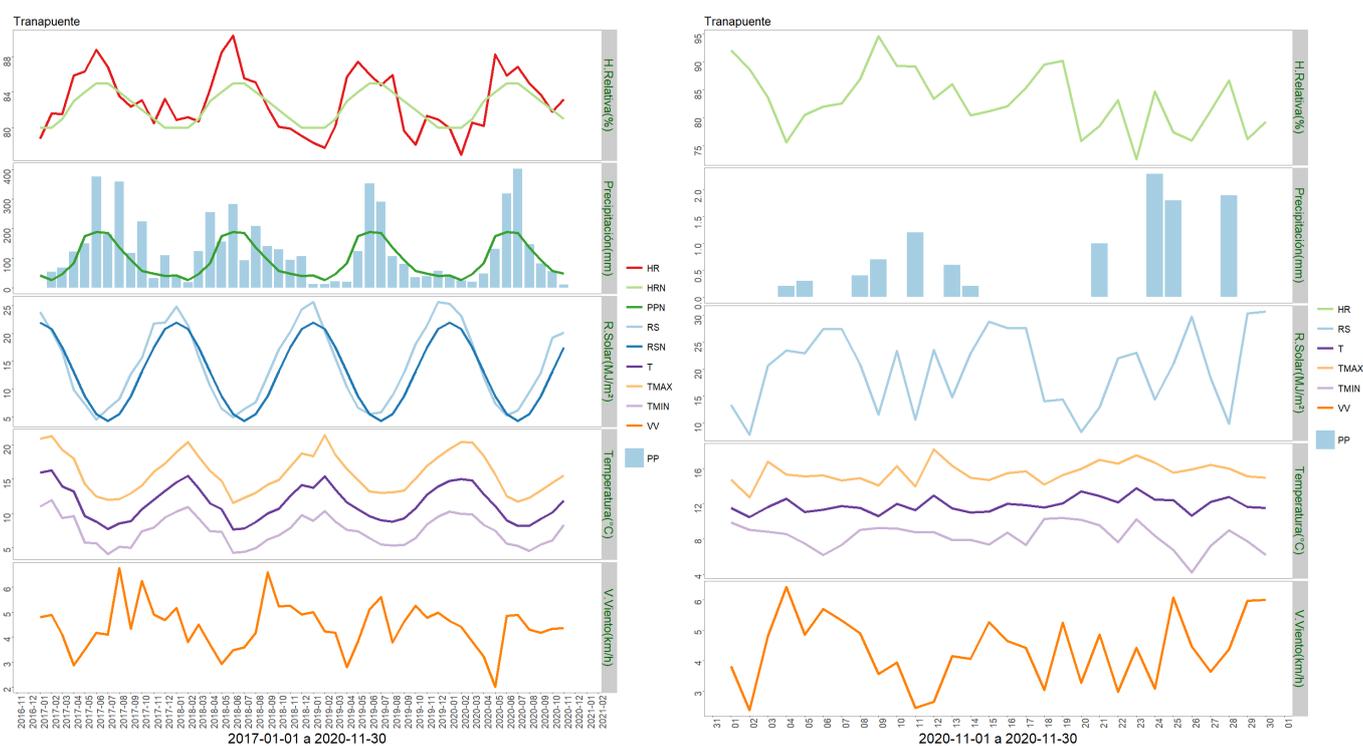


Figura 1. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica Tranapunte.

Una disminución de pluviometrías importante se puede observar este mes de noviembre respecto de la histórica del mes y respecto del mes anterior. Este mes el promedio de pluviometrías en esta zona es de 17,3 mm, con un máximo observado de 26,7 mm en la comuna de Teodoro Schmidt. La pluviometría acumulada durante el presente año en el secano costero es de 1061,4 mm, presentando un déficit de 247,5 mm respecto de la histórica acumulada a la fecha (1308,9 mm).

La temperatura media promedio del aire del mes es de 11,5 grados Celsius, superando a la temperatura del mes anterior (10,2°C). La cantidad de horas frío en esta zona agrícola es muy heterogénea, dependiendo de la mayor o menor exposición o influencia del mar.

Es así como el mayor registro se encuentra en zonas altas de la cordillera de la costa como Quiripio e internas como Lollinco alcanzando en promedio las 1840 horas acumuladas este año y las más bajas en Pto Dominguez con un registro de 950 horas. El promedio del sector es de 1500 horas acumuladas a la fecha.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el secano interior de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2018 al mes de noviembre de 2020.

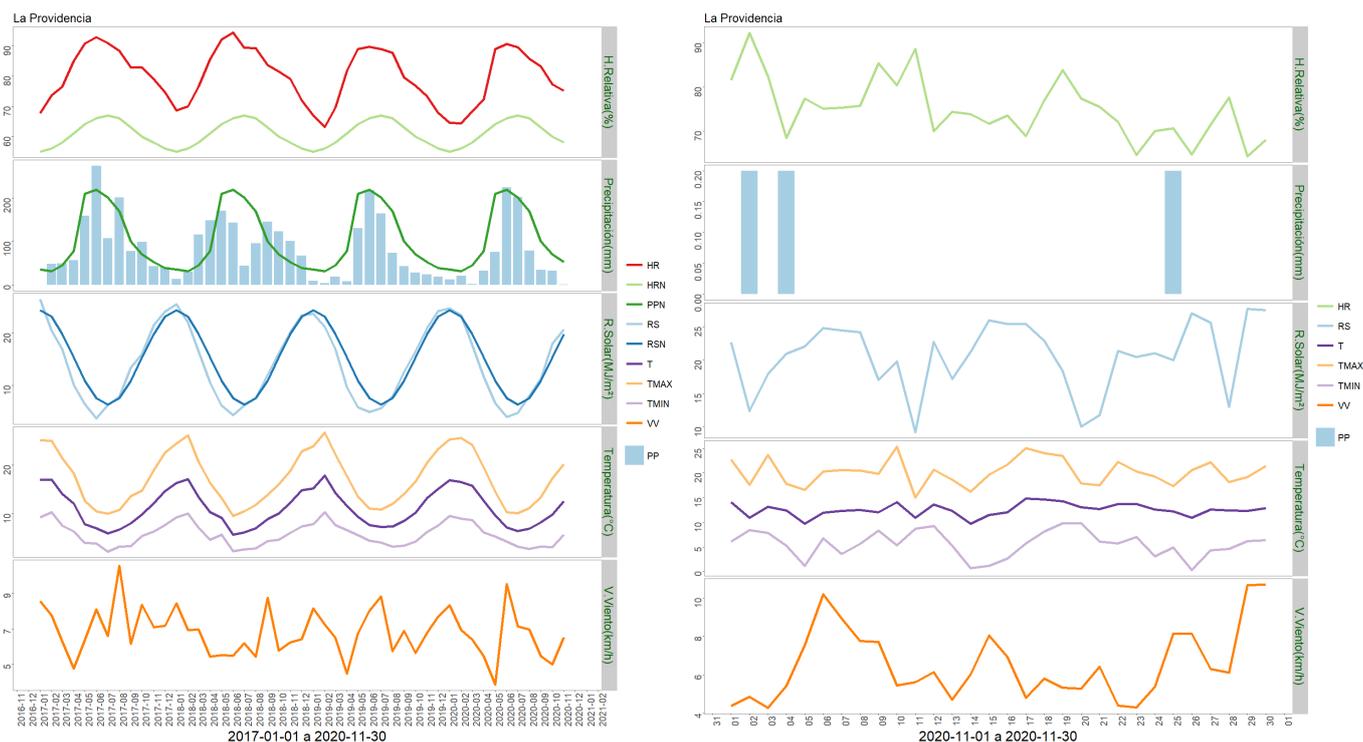


Figura 2. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica La Providencia.

Desde el mes de agosto a la fecha se registra una caída de las pluviometrías mensuales en relación a la media histórica mensual, siendo este mes de noviembre crítica, acumulando un promedio de 1,5 mm en esta zona agroecológica. La pluviometría acumulada promedio durante todo el año a la fecha alcanza a 570,2 mm que comparado con el registro acumulado histórico a igual fecha (916,8 mm), muestra un déficit de 346,0 mm.

La temperatura media del aire promedio en el mes de noviembre es de 14,3 grados Celsius, siendo una temperatura superior a la del mes anterior (10,2°C).

La temperatura mínima promedio mensual es de 6,5 grados Celsius y supera largamente los 3,7 grados Celsius del mes anterior; La temperatura máxima promedio de 22,0 grados Celsius superando también la del mes anterior (18,4 °C), evidenciando una mejorada condición térmica este mes en el secano interior.

Las horas frío en promedio acumuladas al mes de noviembre alcanza a 1680 horas en el secano interior de la región de La Araucanía.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en el valle seco de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2018 al mes de noviembre de 2020.

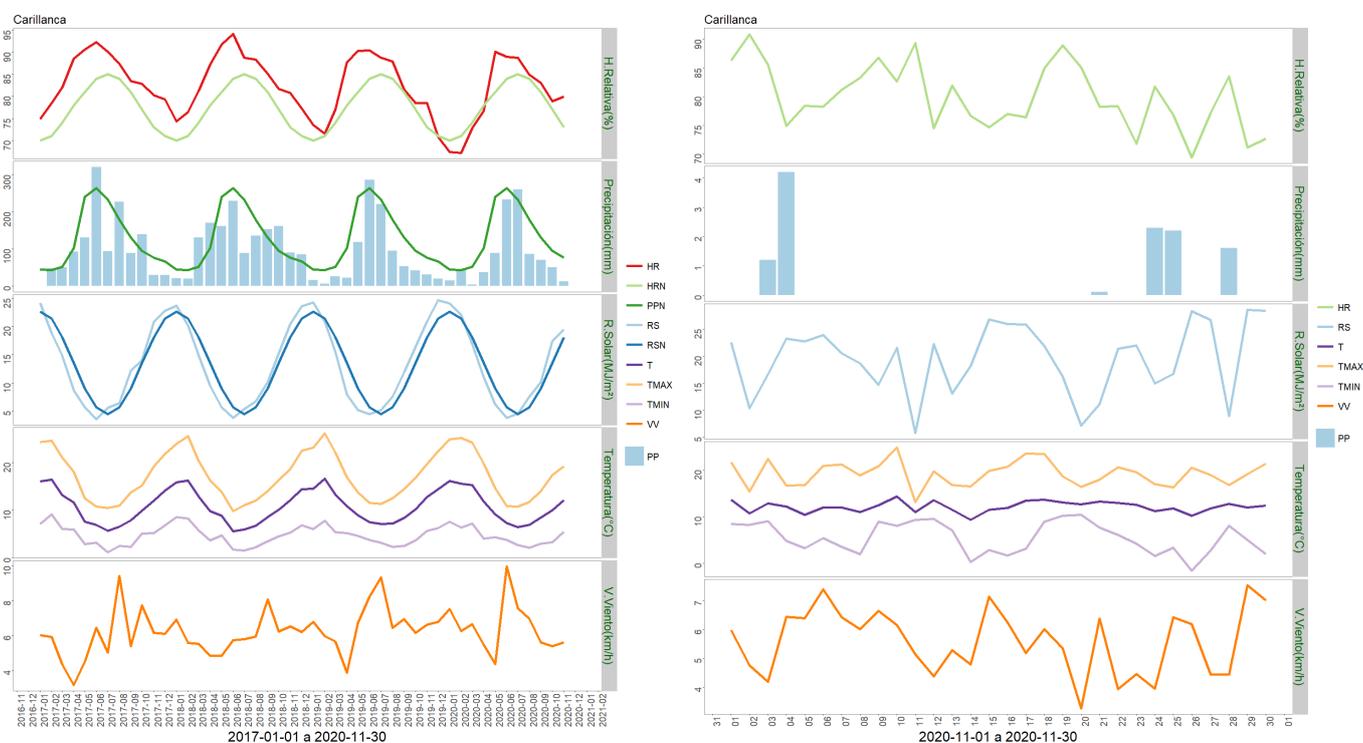


Figura 3. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica INIA Carillanca.

El valle seco durante la primavera registra lluvias inferiores a la media histórica, lo que ha incidido en un aumento del déficit hídrico acumulado durante el presente año.

Durante el mes de noviembre en esta zona agroecológica la pluviometría promedio es de 18,7 mm, muy inferior a la media histórica promedio del sector (60 mm). Esta condición deficitaria de lluvias a la fecha registra un acumulado de 993,5 mm, que comparado con la pluviometría acumulada histórica a igual fecha (1347,6 mm), representa un déficit de 354,1 mm. La humedad del suelo de esta gran zona es una incertidumbre de no precipitar lluvias acorde a los registros históricos.

Las temperaturas durante el mes de noviembre se presentan con temperaturas algo más benignas al mes anterior. Las temperaturas mínimas y máximas promedio este mes superan ampliamente al mes anterior con un registro de 6,0 grados Celsius sobre los 3,6 grados Celsius en la mínima promedio y los 19,2 grados Celsius sobre los 17,5 grados

Celsius en la máxima para el valle seco.

La acumulación de horas frío promedio del valle seco al 30 de noviembre es de 2011 hrs, siendo muy uniforme sus registros en prácticamente todo su territorio, salvo la zona cercana a la comuna de Victoria que presenta en promedio 300 horas más acumuladas este año.

La situación de la pluviometría y temperatura media del aire, obtenida en pre cordillera de la región se muestra en un clima diagrama en un horizonte de tiempo que abarca desde enero 2018 al mes de noviembre de 2020.

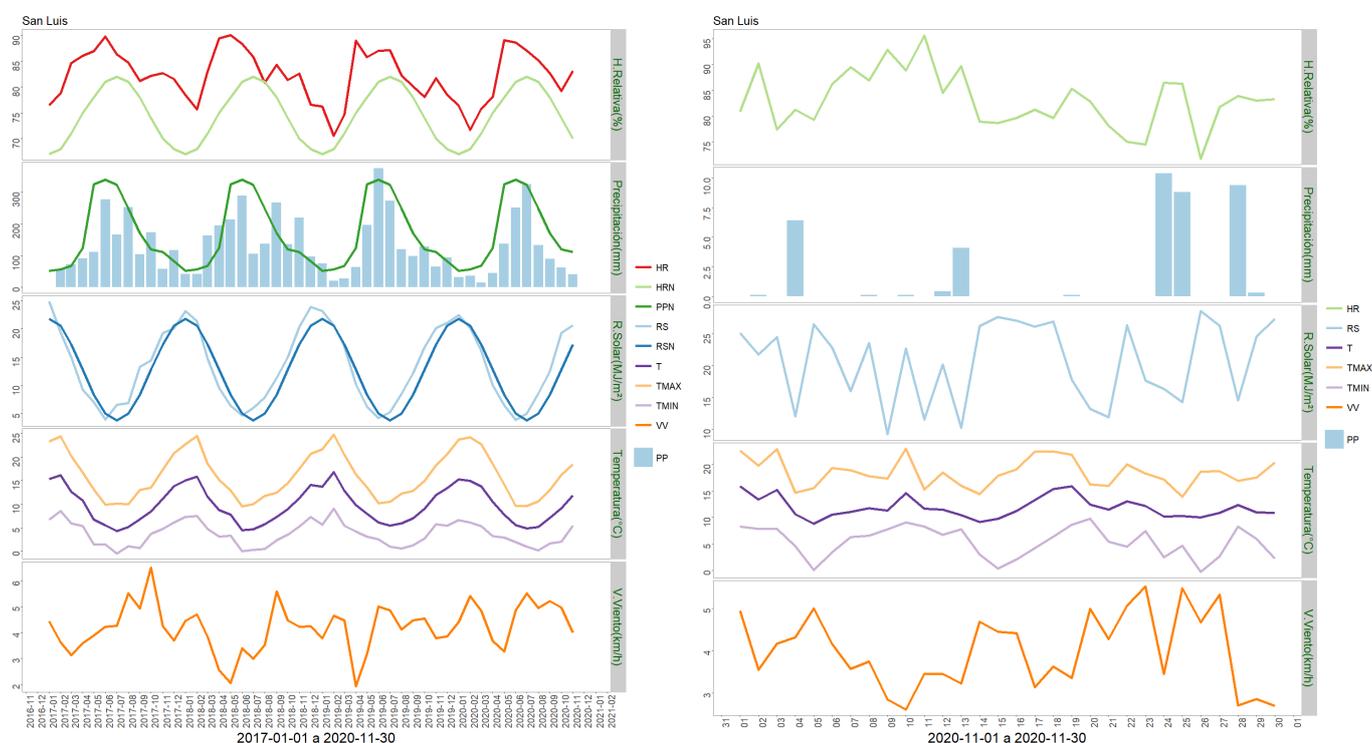


Figura 4. Clima diagrama con datos meteorológicos obtenidos de Estación Meteorológica de San Luis.

Aun cuando la pre cordillera es la zona con mayor registro pluviométrico en la región este mes (44,8 mm), de promedio, las lluvias del mes de noviembre siguen en déficit, condición observada desde el mes agosto a la fecha. La pluviometría promedio acumulada durante el año en esta zona de pre cordillera es de 1327,3 mm, que comparado con la media histórica acumulada a igual fecha (1517,5 mm), nos muestra finalmente un balance pluviométrico negativo de 190,3 mm

La una temperatura máxima del aire promedio este mes de 19,1 grados Celsius supera levemente los 18,9 grados Celsius del mes anterior. Las temperaturas mínimas promedio del sector también se elevan pero significativamente desde los 3,2 grados Celsius a los 6,4 grados Celsius. La cantidad de horas frío acumuladas desde enero a noviembre es de 2554 horas frío promedio en la pre cordillera de la región de La Araucanía.

### Balance hídrico general

Las pluviometrías (Pp) y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas desde enero a la fecha se muestran en el Cuadro 2. En general se puede observar que los valores de Pp en todas las zonas agroclimáticas representativas de la región de La Araucanía, fueron superiores a la del consumo de agua de un pasto en referencia (balances hídricos positivos) menos la zona Secano interior que se observó un balance hídrico negativo. Además, al sumar el mes de noviembre al análisis, se observa una disminución del balance positivo significativo. Lo anterior significa que hubo un menor aporte de agua de lluvia en el mes noviembre y un mayor aporte de la ET<sub>0</sub>, lo que puede potencialmente adelantar los períodos de riego en los meses que vienen, sobre todo en el secano interior.

Zona agroecologica	Lluvia acumulada (mm)	ET <sub>0</sub> acumulada (mm)	Balance hídrico general (%)
Secano costero	867,5 (854,9)	627,1 (548,5)	27,7 (35,8)
Secano interior	718 (716,6)	795,7 (693,4)	-9,7 (3,2)
Valle secano	897,0 (885,4)	778,3 (622,2)	13,2 (29,7)
Pre cordillera	1532,6 (1501,9)	710,7 (621,7)	53,6 (58,6)

Cuadro 2. Resumen de las pluviometrías y evapotranspiración en condiciones de referencia (ET<sub>0</sub>) acumuladas hasta noviembre de 2020 para 4 zonas agroecológicas representativas de la Región de La Araucanía. (Datos entre paréntesis es el valor y porcentaje acumulado hasta el mes anterior).

El balance hídrico histórico promedio mensual para el sector de Carillanca (valle secano) (Figura 5) muestra un balance hídrico histórico mensual similar en el mes de noviembre 2020 comparado al mismo mes del año 2019 y 2018 alcanzando un valor promedio cercano a -25 mm. Además, los suelos presentan menos agua almacenada en el perfil, para cuando se produzcan los estados de crecimiento avanzados de algunos cereales y leguminosas. También, empieza a existir un mayor dinamismo entre los períodos de baja temperatura y lluvias siendo perjudicial para algunos cultivos hortofrutícolas.

## Balance hídrico promedio Carillanca (desde 1984 hasta 2018, 2019 y 2020)

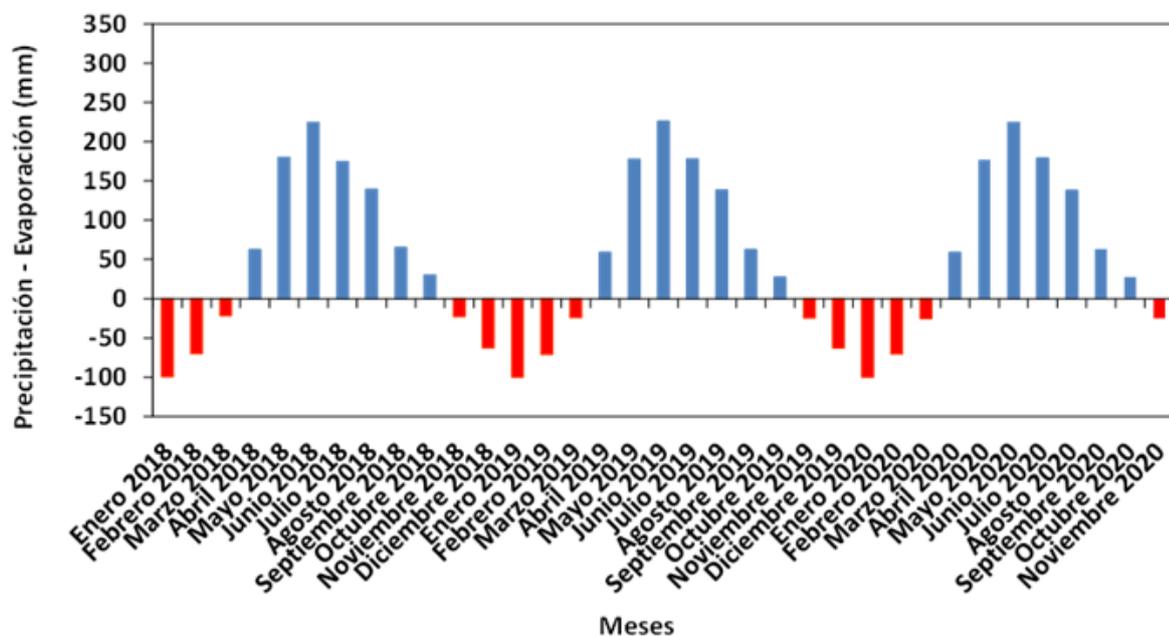


Figura 5. Balance hídrico promedio histórico mensual (desde 1984 al 2020), contrastando en el gráfico valores de los años 2018, 2019 y 2020 para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por su parte, en la Figura 6 se puede apreciar que, particularmente, para el año 2020 el balance hídrico en el mes de noviembre fue negativo para los últimos años (2019 y 2020). Así, en la zona del valle seco existiría mucho menos humedad disponible en el suelo en algunas localidades de la región de La Araucanía. Mientras que el inicio de los riegos debiese haber empezado en algunas localidades y zonas de la provincia de Malleco. También, el mes de noviembre del 2020 presentó el más bajo balance hídrico comparado con los mismos meses de los otros años evaluados, alcanzando un valor de -80 mm.

## Balance hídrico promedio Carillanca (últimos 5 años)

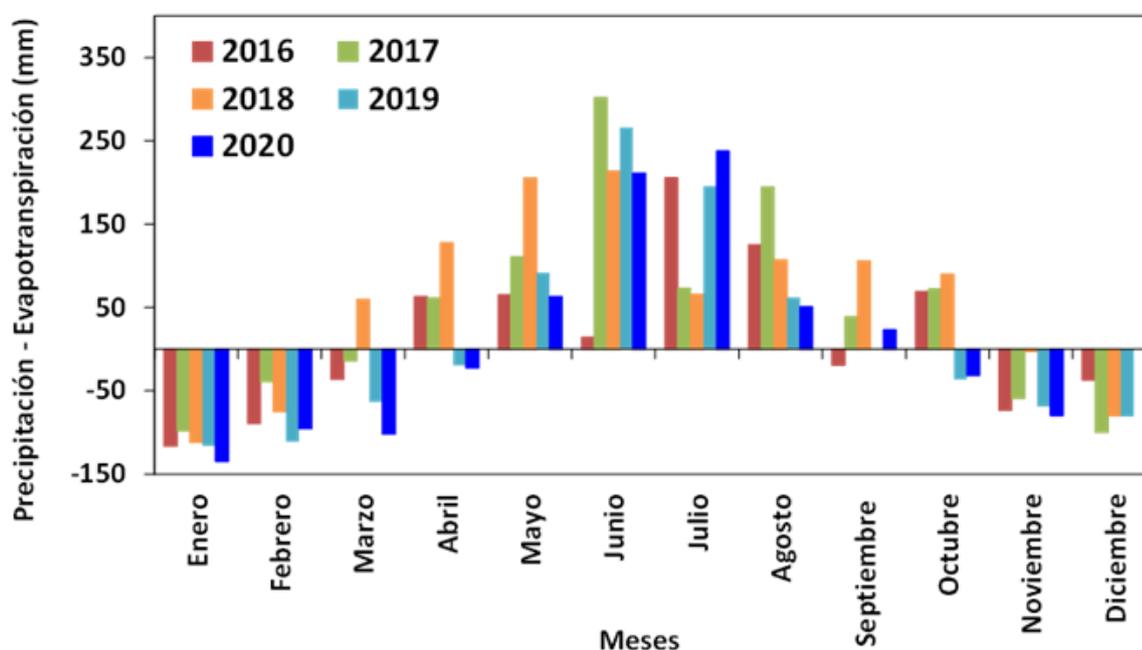


Figura 6. Balance hídrico promedio general de los últimos 5 años observados entre enero y diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

### Evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>)

En palabras sencillas, la evapotranspiración en condiciones de referencia nos indica el consumo de agua de un pasto siempre verde en activo crecimiento y bajo condiciones óptimas de manejo agronómico. Así, durante todo el año 2020 se ha observado que el acumulado ha sido más seco comparado a los últimos 5 años. En general, se puede observar que el mes de noviembre de 2020 ha experimentado un ambiente bastante más seco que los años anteriores, repercutiendo en toda el área silvoagropecuaria por una mayor demanda por agua de la atmósfera. Por otro lado, la ET<sub>o</sub> acumulada hasta el mes de noviembre fue de 777,2 mm, 713,7 mm, 637,5 mm, 633,4 mm, 607,8 mm y 587,7 mm para los años 2020, 2019, 2015, 2018, 2016 y 2017, respectivamente (Figura 7). Así, el valor mensual de ET<sub>o</sub> de noviembre para el año 2020 ha sido el más seco comparado al mismo mes de los otros años evaluados.

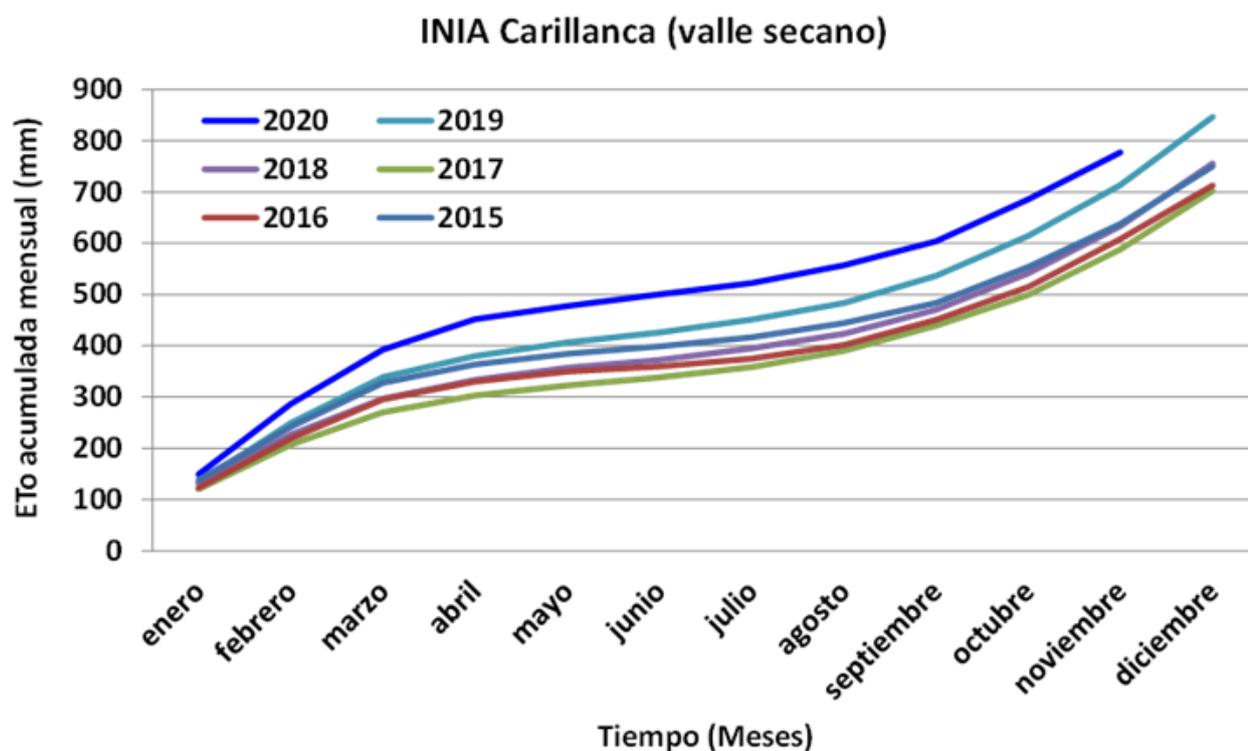


Figura 7. Evapotranspiración acumulada bajo una condición de referencia para los últimos 6 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Por otro lado, la suma de la ETo en el mes de noviembre de 2020 fue un valor más alto que lo observado en el mismo mes de los años 2017 y 2015 (Figura 8). Además, los años desde más a menos secos para el mes de noviembre fueron 2019, 2016, 2018, 2020, 2017 y 2015.

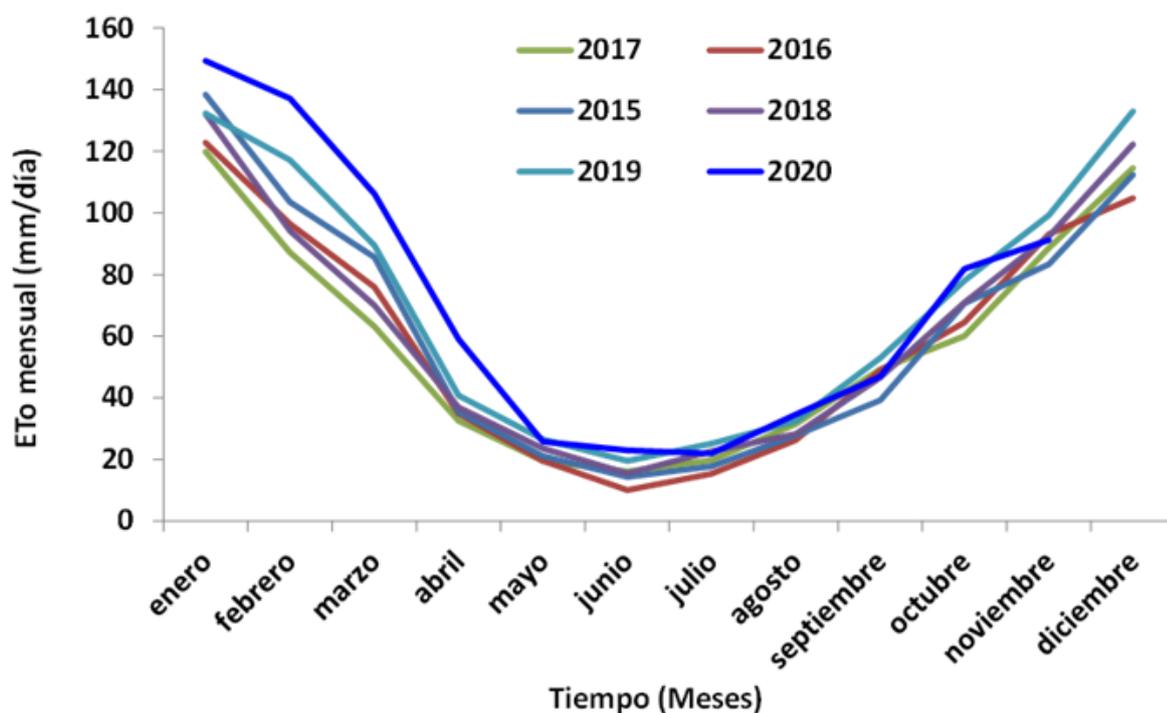


Figura 8. Evapotranspiración en condiciones de referencia mensual para los últimos 6 años desde enero hasta diciembre en la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

Complementariamente, la ETo máxima (Figura 9) evidenciada en el mes noviembre de 2016 (5,7 mm/día) fue la más alta registrada después que la del año 2015 (4,6 mm/día), 2017 (4,6 mm/día), 2019 (4,6 mm/día), 2020 (4,4 mm/día) y 2018 (4,3 mm/día). Así, la cantidad de agua máxima que estuvo evapotranspirando el pasto en referencia en el mes de noviembre ha estado variando entre 4,3 y 5,7 mm/día (43 y 57 m<sup>3</sup>/ha/día) para los 6 años evaluados.

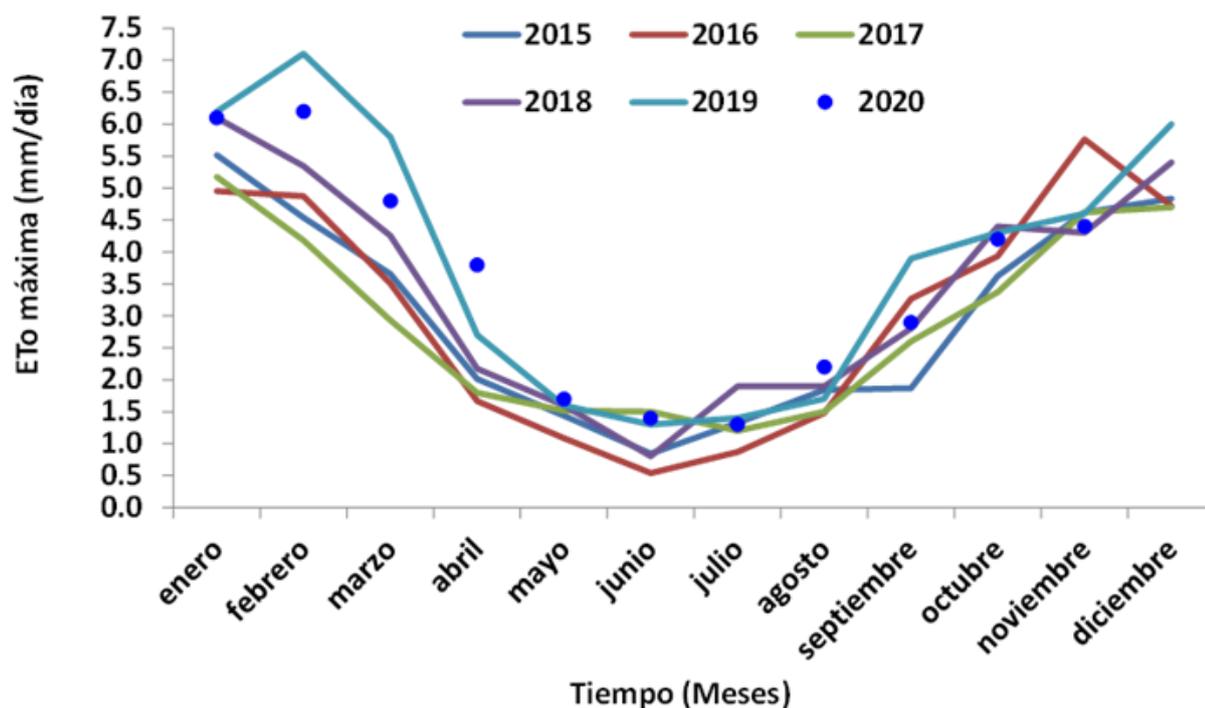


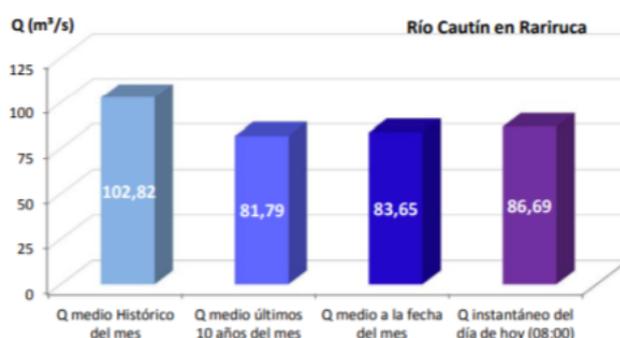
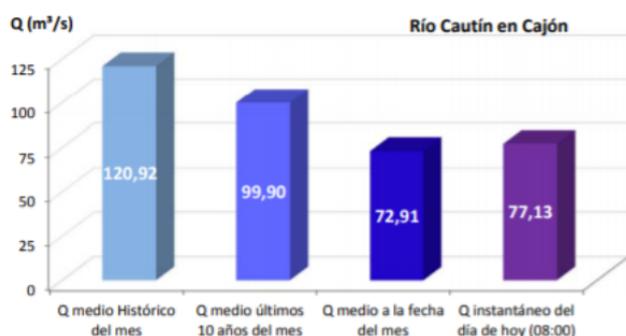
Figura 9. Evapotranspiración máxima en una condición de referencia por mes para los últimos 6 años desde enero hasta diciembre para la localidad de Carillanca, Vilcún, Región de La Araucanía.

## Componente Hidrológico

Los tres afluentes principales que posee la región de La Araucanía fluctúan su caudal (Q), influenciado o regulado por los ríos de origen precordilleranos y la condición pluviométrica estacional.

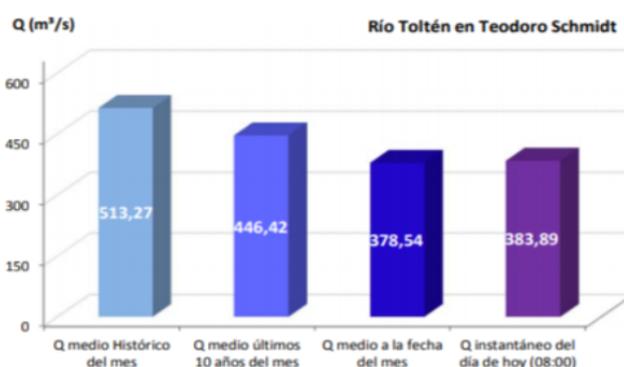
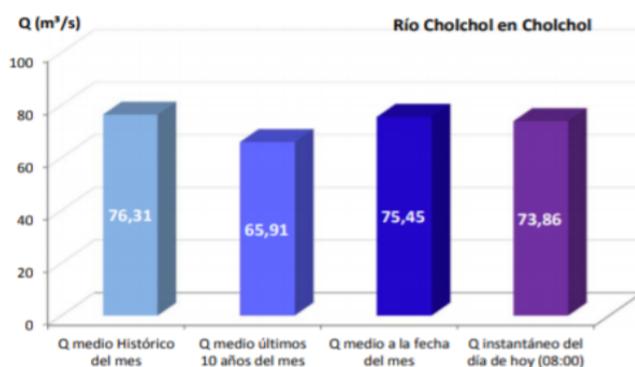
El caudal del río Cautín medido los primeros días del mes de diciembre en la localidad de Cajón ( $47,25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ), muestra un caudal inferior al registro promedio de los últimos 10 años ( $68,27 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) y el caudal del mes anterior ( $72,91 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ).

La condición de caudal del mismo río Cautín medido en la localidad de Rariruca ( $43,11 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ), muestra un caudal levemente inferior al observado en Cajón, ( $47,25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) y al promedio de los últimos 10 años ( $56,66 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ).



El caudal del río Imperial medido en la localidad de CholChol los primeros días del mes de diciembre (24,92 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), presenta una disminución importante de caudal respecto del mes anterior (75,45 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y al promedio de los últimos 10 años (41,43 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).

El caudal del río Toltén medido en la localidad de Teodoro Schmidt los primeros días del mes de diciembre (299,45 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), presenta una disminución de caudal respecto del mes anterior (378,54 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y al caudal promedio de los últimos 10 años (331,72 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>).



## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

### Precordillera > Cultivos > Papas

En este sector productivo los primeros cultivos establecidos están iniciando su emergencia. Al igual que en el valle central, los cultivos comerciales en esta zona son bajo condición de riego. También son favorecidos por una mayor precipitación y están expuestos al riesgo de heladas tardías.

La comercialización ha mejorado, puesto que se está vendiendo papa por sobre los \$ 9.000.- por saco de 25 kg, por lo que hay esperanza en los agricultores de obtener un mejor precio de mantenerse los valores para cuando estas papas estén listas para la cosecha.

### **Precordillera > Cultivos > Trigo y Triticale**

En la zona de precordillera, como ser Pucón, Curarrehue, Curacautín, Melipeuco, Villarrica y Lonquimay, donde se observaron mayores precipitaciones, sobre los 60mm (para el caso de las dos primeras localidades), siendo estas unas de las más húmedas de la región, junto con Curarrehue y Melipeuco, pero si con déficit hídrico.

Para la región de La Araucanía, las siembras de invierno están en pleno desarrollo, con un crecimiento normal, plena espigadura, muy baja distribución de aguas lluvias, por debajo de los históricos y presencia de enfermedades lo que ha obligado al uso de fungicidas.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de sol sin precipitaciones hasta mediados de diciembre, fecha en que el agua poco afecta al cultivo y solo alarga posibles rebrotes de malezas y enfermedades.

### **Precordillera > Ganadería**

Plena época de encaste, sin embargo, debido a lo extenso de las bajas temperaturas y rebrote tardío de las praderas, los animales podrían llegar con menos peso al encaste. Esto es especialmente delicado en vaquillas. Por lo anterior, aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. Vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: “observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana”. El cálculo de cuantas dosis es requerido es de acuerdo al número de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas del año anterior. El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido al frío de los meses de octubre y parte de noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos y el suministro debe ser a discreción.

### **Precordillera > Praderas**

Difícil Primavera ha tenido el sector precordillerano debido a las bajas temperaturas y lluvias escasas. Sin embargo, la tasa de crecimiento de las praderas se encuentra activa, aun cuando en algunos sectores este retrasado. Mediante el monitoreo de praderas, debe evitarse el sobrepastoreo en praderas permanentes como también evitar pastoreos en suelos saturados de agua. Praderas que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Debe calcularse la necesidad de superficie de praderas a rezagar para ensilajes o henos de la siguiente temporada.

## Secano Costero > Cultivos > Papas

Las condiciones de clima han sido muy favorables para el desarrollo del cultivo. Durante junio disminuyeron las precipitaciones, pero mantuvieron el desarrollo de las papas nuevas y las papas de mediana estación. La ausencia de heladas favoreció esta condición.

No obstante, las papas nuevas, que iniciaron su cosecha a fines de octubre y la rimera quincena de noviembre, presentaron rendimientos bajos con un menor desarrollo de los calibres (papas más chicas). Se estima que existe un atraso de a lo menos 20 días en el desarrollo de las papas, observándose mejores rendimientos y calibres más comerciales en cosechas efectuadas de fines de noviembre a diciembre.

La escasez de precipitaciones esta afectando a los cultivos plantados más tarde, esperándose que las lluvias de mediados de diciembre puedan revertir esta situación.



Papas de tarde iniciando cierre de hilera,  
Tranapunte, comuna de Carahue.



Papas de tarde iniciando su desarrollo,  
comuna de Carahue.

Las plantaciones de papa de mediana estación realizadas a fines de agosto y durante la primera quincena de septiembre están en pleno desarrollo con plantas con hilera cerrada.

Las papas plantadas de tarde en los sectores de lomajes altos, están en sus primeros estados de desarrollo y algunas están por iniciar cierre de hilera.

Los rendimientos obtenidos durante la primera semana de diciembre son mayores que los obtenidos la primera quincena de noviembre, por lo cual los cultivos están respondiendo al aumento de temperatura. Se han registrado rendimientos en torno a las 25 y 30 t/ha.

La comercialización también ha mejorado, puesto que se está vendiendo papa por sobre los \$ 9.000.- por saco de 25 kg, pero con un mayor rendimiento. De todas formas, el precio de la papa nueva está por debajo de lo esperado.

## Secano Costero > Cultivos > Trigo y Triticale

En el Secano Costero (Carahue, Pto Saavedra, Toltén y Teodoro Schmidt), las condiciones fueron similares, con un mes muy seco y templado frío, la presencia de lluvia fue muy baja,

donde se destaca solo Teodoro Schmidt con solo 26,7mm, muy por debajo de lo observado en otras temporadas. Las siembras de primavera se van a ver seriamente afectadas por la falta del vital elemento.

Las siembras de invierno están en pleno desarrollo, con un crecimiento normal, plena espigadura, muy baja distribución de aguas lluvias, por debajo de los históricos y presencia de enfermedades lo que ha obligado al uso de fungicidas. Respecto a las siembras de primavera, éstas se concentraron fuertemente en el mes de agosto y parte de septiembre con el fin de aprovechar la condición climática favorable existente.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de sol sin precipitaciones hasta mediados de diciembre, fecha en que el agua poco afecta al cultivo y solo alarga posibles rebrotes de malezas y enfermedades.

### **Secano Costero > Ganadería**

Actividad normal para el final de la época de encaste de primavera. Debe seleccionarse las vacas que serán eliminadas del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Aquellos que usan toros de monta deben revisarlos y asegurarse que el estado nutricional y sanitario corresponde a un animal sano. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Para evitar consanguinidad se deben cambiar toros si han permanecido por más de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeño a fin de no tener problemas de partos distócicos. Dependiendo de la raza, pero en general vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, en el caso de Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana. En caso de finalizado el encaste debe registrarse el último celo conocido para obtener una predicción de la fecha del futuro parto. De todas maneras, debe confirmarse con examen de preñez, desde los 40 a 60 días del último servicio conocido. No olvidar la identificación del toro y que vacas o vaquillas cubrió. toros nuevos deben probarse en vacas viejas y no vaquillas.

El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado debido a bajas temperaturas de los meses de octubre y parte de noviembre, aun así, se recomienda su monitoreo.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco más para las ventas de fin de año. Debido a la cercanía de los meses estivales debe mantenerse un suministro constante de agua de bebida para bovinos u ovinos.

### **Secano Costero > Praderas**

Las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciente debido a la cercanía del verano y la falta de agua. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo. Los potreros que acumulen más allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje. Los ensilajes tipo bolo deben haberse realizado y solo deben conservarse aquellos potreros que serán cortados para heno. En todo caso, una vez cortada

la pradera e idealmente después de alguna lluvia la pradera debe recibir un refuerzo con fertilizante con un máximo de 30 u N por hectárea. Debido a que se acercan los días estivales, se debe evitar el sobrepastoreo para no afectar el rebrote como también evitar la presencia de suelo descubierto.

### **Secano Interior > Cultivos > Papas**

En esta zona productiva, los cultivos establecidos más temprano a nivel de pequeñas chacras, están emergidos y se espera cosechar como papa más temprana antes de pascua.

Las plantaciones en los sectores altos (cordillera de la costa) establecidos en octubre, están en pleno crecimiento y se observan con buen desarrollo

En los sectores de vega los cultivos están en pleno desarrollo, si bien no ha llovido, gran parte de los suelos aportan humedad, que han mantenido un buen desarrollo de las plantaciones. Se espera que las lluvias de mediados de diciembre mejoren la condición de desarrollo de estos cultivos.



Desarrollo de papas en sectores bajos de la cordillera de la costa, Coyancahuin, comuna de



Plantación de papa para iniciar aporcar en área de lomaies, sector El Laurel, comuna de Purén.

### **Secano Interior > Cultivos > Trigo y Triticale**

Para la zona del secano interior (Galvarino, Chol Chol, Imperial, Traiguén, Renaico, Purén) la pluviometría osciló entre los 4,9mm hasta los 0,6mm con un número importante de días sin precipitación, manteniendo un déficit de sobre el 30% hasta el mes de noviembre. Esto sin duda afecta un buen llenado de grano ya que los suelos no han mantenido suficiente humedad para esperar buenas trillas y rendimientos. Las actividades agrícolas se pudieron realizar sin mayores contratiempos. Se esperan días de sol y mayores temperaturas.

De acuerdo a los pronósticos se esperan días de sol sin precipitaciones hasta mediados de diciembre, fecha en que el agua poco afecta al cultivo y solo alarga posibles rebrotes de malezas y enfermedades.

### **Secano Interior > Ganadería**

Similar situación del secano costero. Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Final época de encaste. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Debe así mismo considerar que un toro no debe permanecer mas de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño. Generalmente, vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, en el caso de Overos Negros o Colorados, el peso de la cubierta debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Vaquillas o vacas pequeñas deben inseminarse con toros de tamaño pequeños a fin de no tener problemas de partos distócicos. Aquellos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: "observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana". El cálculo de cuantas dosis es requerido es de acuerdo al numero de vacas a encastar corregidas por el índice de cubiertas del año anterior. No olvidar el registro o identificación del toro y que vacas o vaquillas cubrió.

El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido a las bajas temperaturas para su desarrollo en los meses de octubre y parte de noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 gr. de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos.

### **Secano Interior > Praderas**

Situación normal. Las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciente debido a la cercanía del verano y la falta de agua. Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo y dejar suelo desnudo para el verano. Potreros que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje.

Los ensilajes deben haberse realizado y solo deben conservarse aquellos potreros que serán cortados para heno. En todo caso, ideal después de alguna lluvia la pradera cortada para conservación de forraje debe fertilizarse con un máximo de 30 u N por hectárea.

### **Valle Secano > Cultivos > Papas**

En este sector las plantaciones fueron establecidas de mediados a fines de octubre y los primeros cultivos están iniciando cierre de hileras.

Las condiciones de clima han sido favorables y por ser bajo condición de riego, la disminución de las precipitaciones no las ha afectado. De igual forma estos cultivos se verán favorecidos por las precipitaciones de mediados de diciembre; aun cuando existe el temor de la ocurrencia de heladas después de las precipitaciones.

La comercialización ha mejorado, puesto que se está vendiendo papa por sobre los \$ 9.000.- por saco de 25 kg. De todas formas, el precio de la papa nueva está por debajo de lo esperado.

### **Valle Secano > Cultivos > Trigo y Triticale**

La región intermedia del valle central, con suelos transicionales y algo de trumaos (Vilcún, Lautaro, Gorbea, Collipulli, Victoria) fue un mes seco, con lluvias solo esporádicas y que no superaron los 40mm como en la comuna de Padre las Casas, donde cayó más agua que en el resto de las comunas incluidas. Se espera un efecto negativo en el llenado de grano sino se presentan lluvias en la primera semana de diciembre.

Considerando las características del año, en la zona se han fortalecido la presencia de enfermedades, especialmente septoria y polvillo estriado. Esta última, algo desaparecido en los últimos años, ha rebrotado con fuerza, obligando a seguir cuidadosamente la reacción de las variedades respecto a esta situación. Para ello, se recomienda observar periódicamente las sementeras con el fin de programar posibles aplicaciones de fungicidas, especialmente en los triticales y trigos candeales.

### **Valle Secano > Ganadería**

Situación normal y similar a noviembre. Final época de encaste. No olvidar usar toros sanos y registrar a que vacas o vaquillas cubrió cada toro. La proporción de toros y vacas es de 1 toro por cada 25 a 30 vacas, o bien un 3% del rebaño total. Considerar que un toro no debe permanecer más de 4 a 5 temporadas activo en un rebaño.



Debe realizarse la selección de las vacas que serán eliminadas vía venta del rebaño criancero y reemplazadas por las vaquillas de crianza. Vaquillas de raza pequeña (Hereford o Angus) no deben inseminarse con menos de 280 kilos de peso vivo, por otro lado el peso

de la cubierta para Overos Negros o Colorados, debe ser mayor a 330 kilos de peso vivo. Aquellos ganaderos que utilizan inseminación artificial deben considerar como regla de oro que: “observación del celo en la mañana, inseminación de la vaca en la tarde y observación del celo en la tarde, inseminación de la vaca temprano en la mañana”. El ataque de mosca de los cuernos ha venido retardado este año debido al frío y lluvias de los meses de octubre y parte de noviembre, por lo mismo se recomienda su monitoreo.

En el caso de los ovinos, puede agregarse a la dieta de los corderos 200 g de avena a fin de engordarlos un poco mas para las ventas de fin de año. Tanto para bovinos y ovinos debe mantenerse con agua corriente en los bebederos.

Para ovinos y bovinos, debe proveerse sombra en la época estival, ya sea mediante arboles o sombreadores. El suministro de agua para ambas especies debe ser a discreción.

### **Valle Secano > Praderas**

Debido a la cercanía del verano y la falta de agua, las praderas se encuentran en crecimiento activo pero decreciente. Los ensilajes deben haberse realizado y solo deben conservarse aquellos potreros que serán cortados para heno. En todo caso, ideal después de alguna lluvia la pradera cortada debe fertilizarse con un máximo de 30 u N por hectárea.

Debe monitorearse el pastoreo de praderas a fin de evitar el sobrepastoreo y dejar suelo desnudo para el verano. Potreros que acumulen mas allá de 3.000 kg de materia seca deben destinarse a rezago de forraje.

## **Disponibilidad de Agua**

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

Donde:

$H_A$  = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

$D_{ap}$  = Densidad aparente del suelo (g/cc).

$D_{H_2O}$  = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

### **Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo**

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momento entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercano a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercano a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

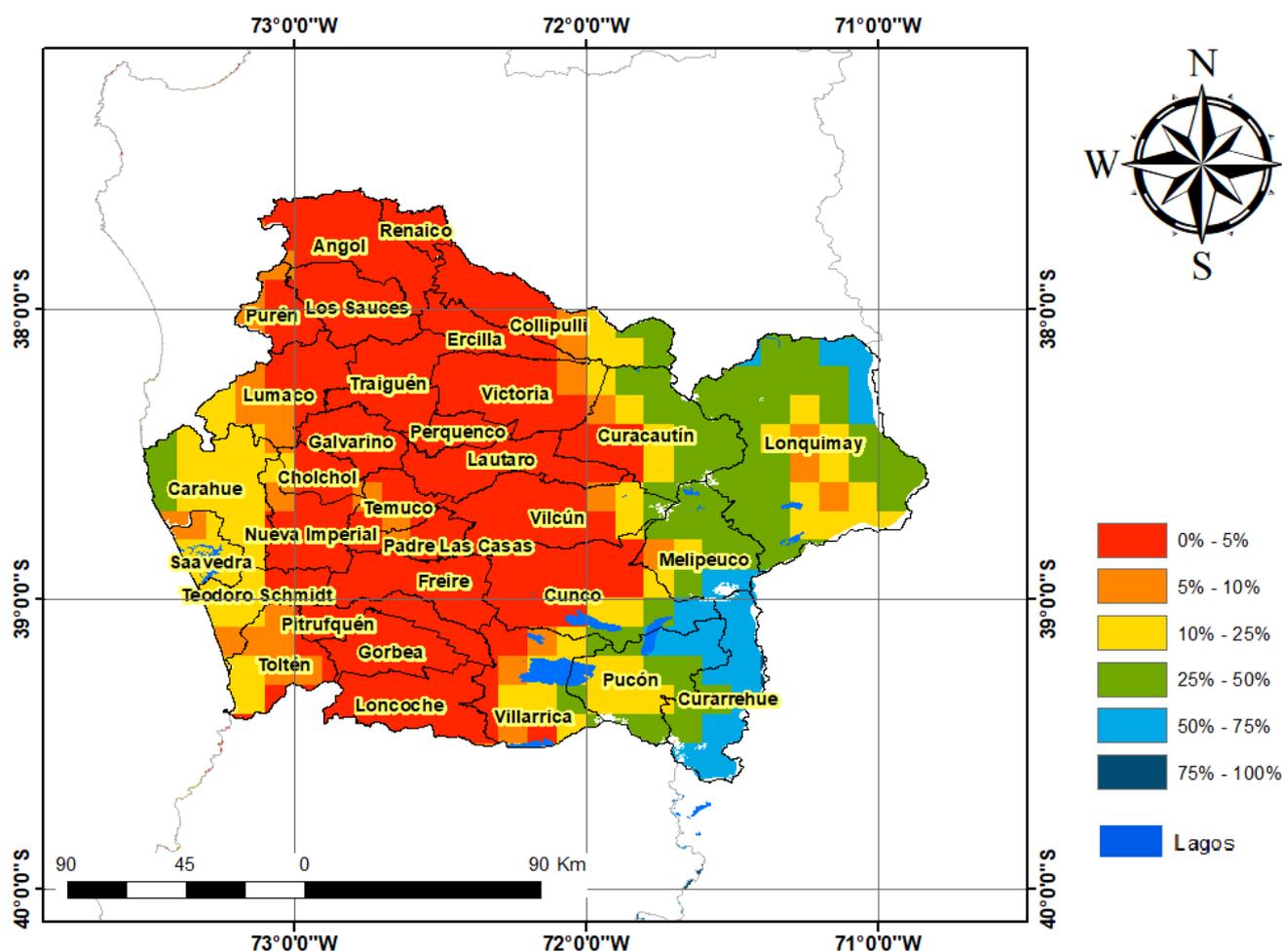
Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

$H_t$  = Disponibilidad de agua en el período t.

$H_A$  = Altura de agua aprovechable.

## Disponibilidad de agua del 16 noviembre a 1 diciembre 2020, Región de La Araucanía



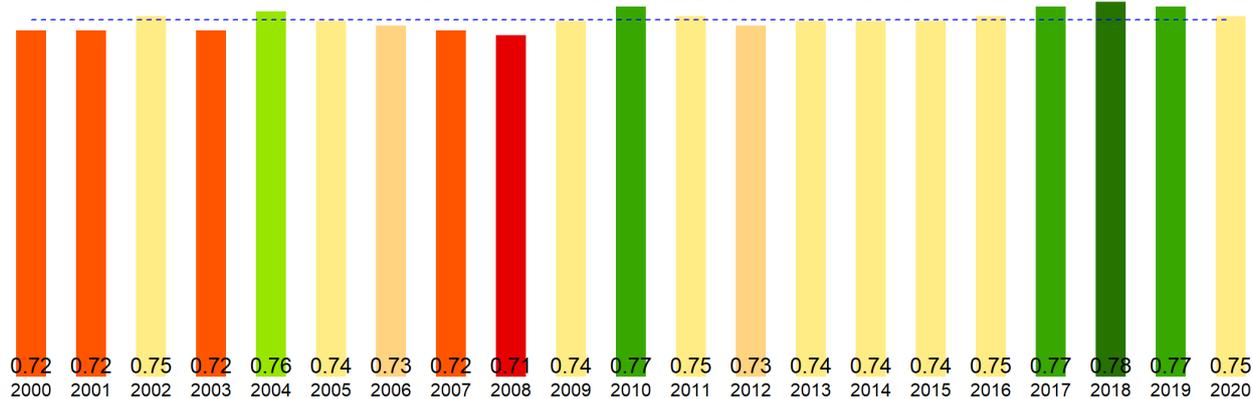
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

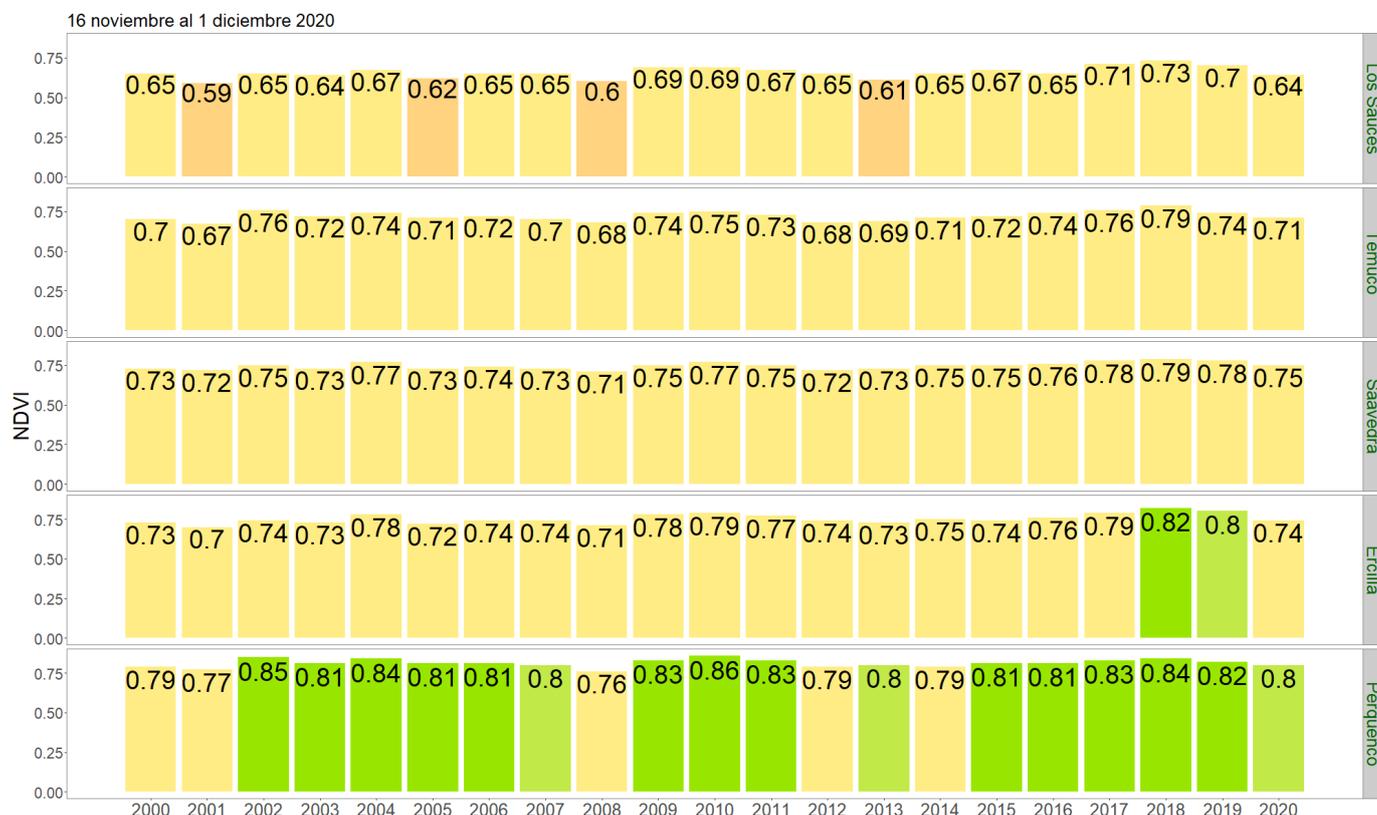
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.75 mientras el año pasado había sido de 0.77. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.74.

El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

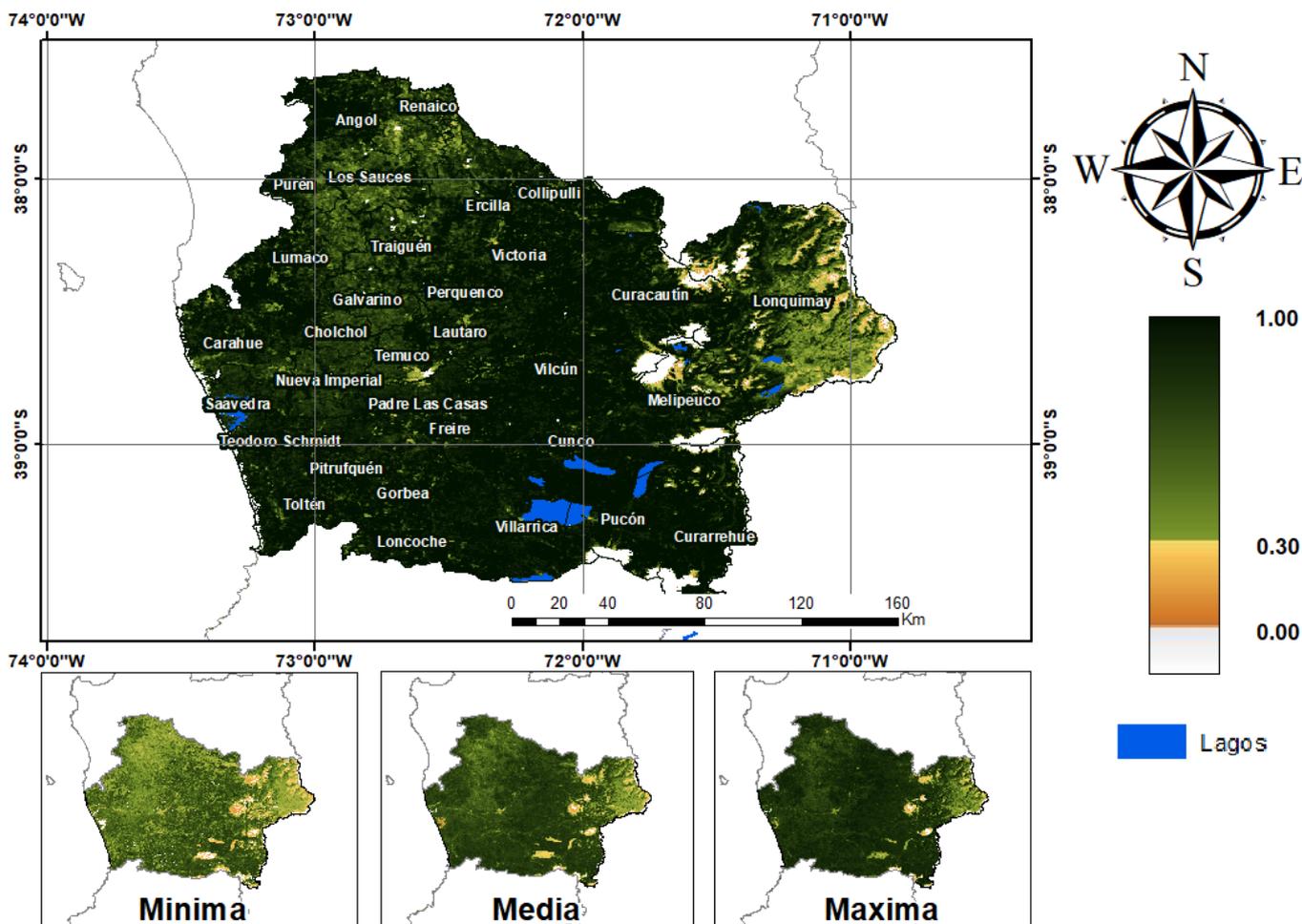
16 noviembre al 1 diciembre 2020

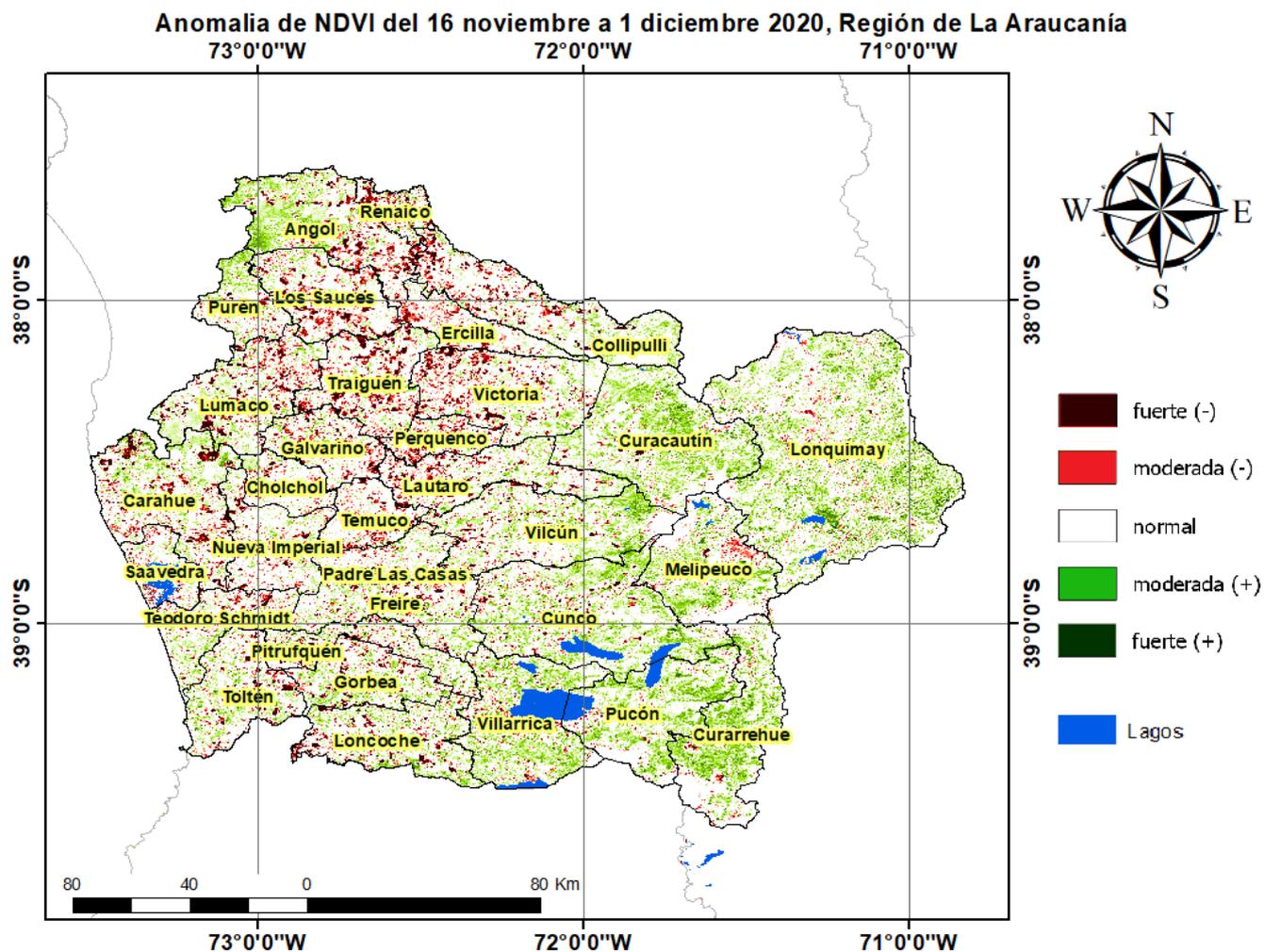


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

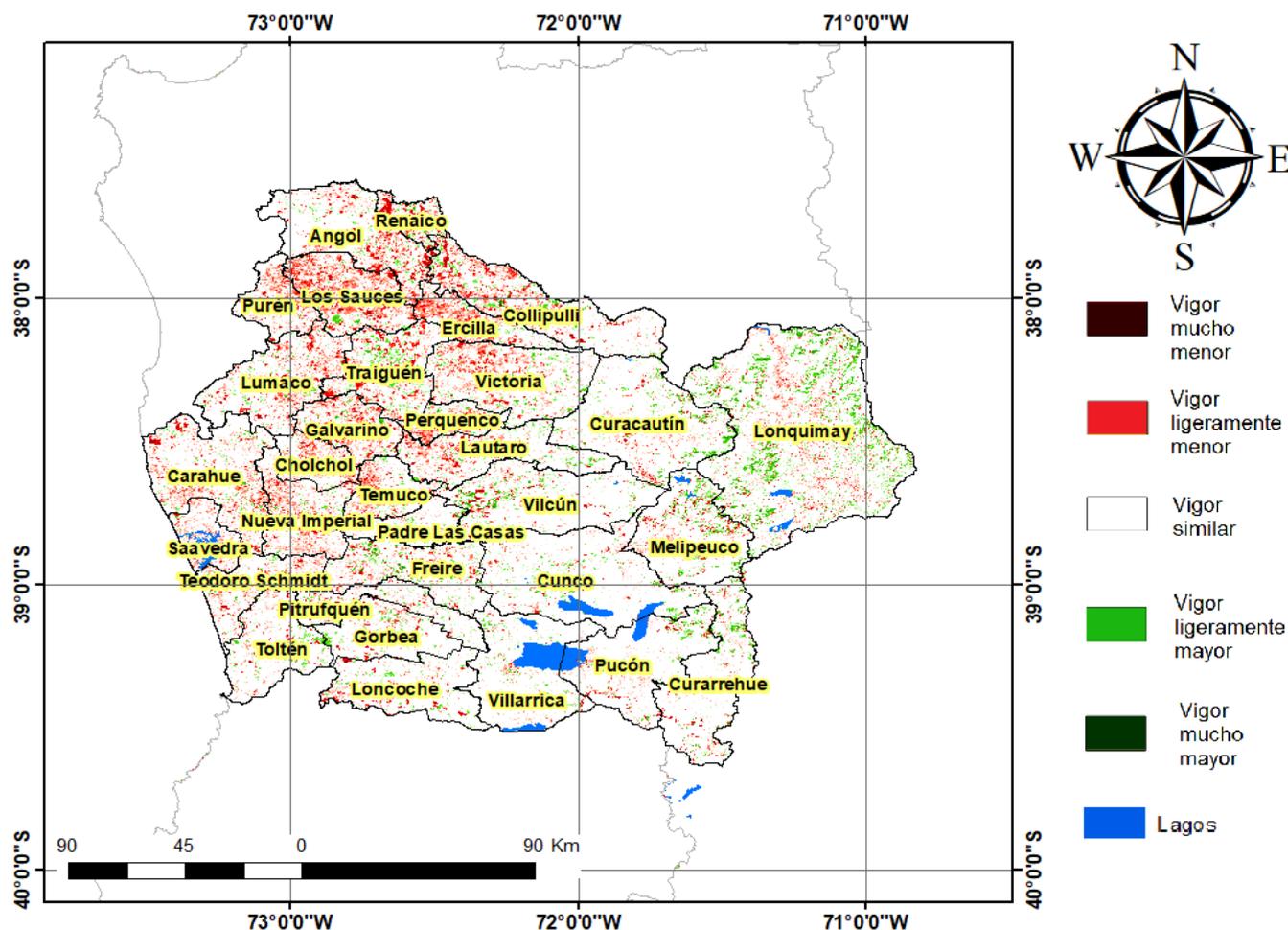


### NDVI del 16 noviembre a 1 diciembre 2020, Región de La Araucanía





## Diferencia de NDVI del 16 noviembre a 1 diciembre 2020-2019, Región de La Araucanía



## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de la Araucanía se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de la Araucanía presentó un valor mediano de VCI de 66% para el período comprendido desde el 16 noviembre al 1 diciembre 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 77% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.

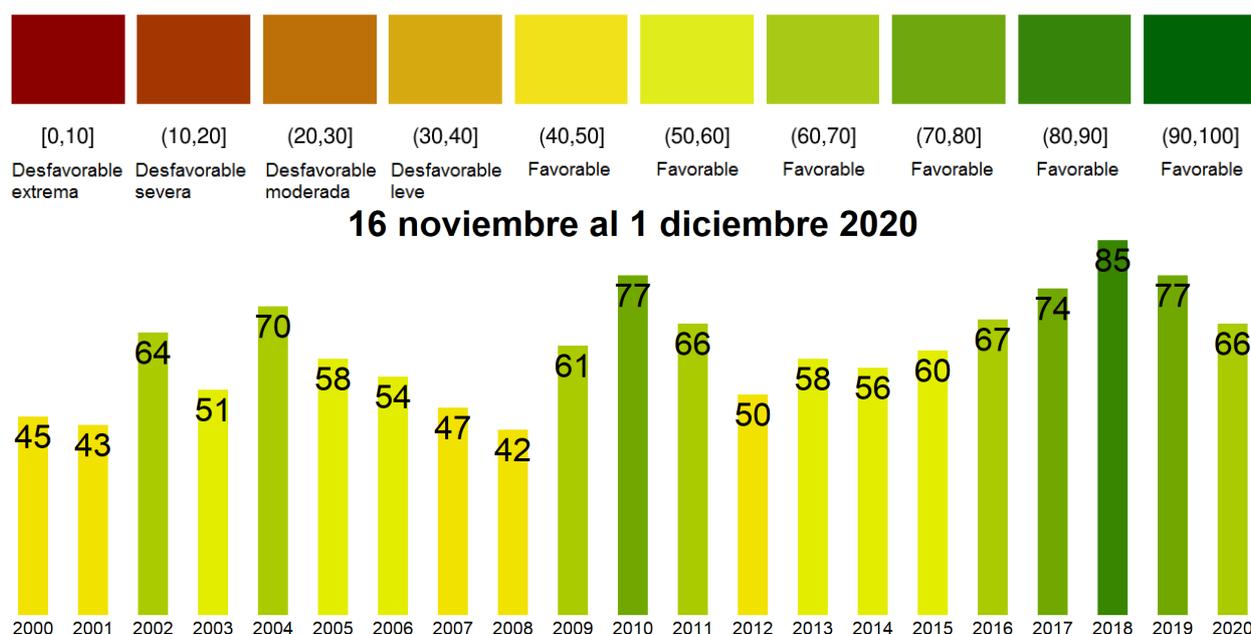


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de la Araucanía.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de la Araucanía. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de la Araucanía de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	32
Condición	Desfavorable Extrema	Desfavorable Severa	Desfavorable Moderada	Desfavorable Leve	Favorable

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

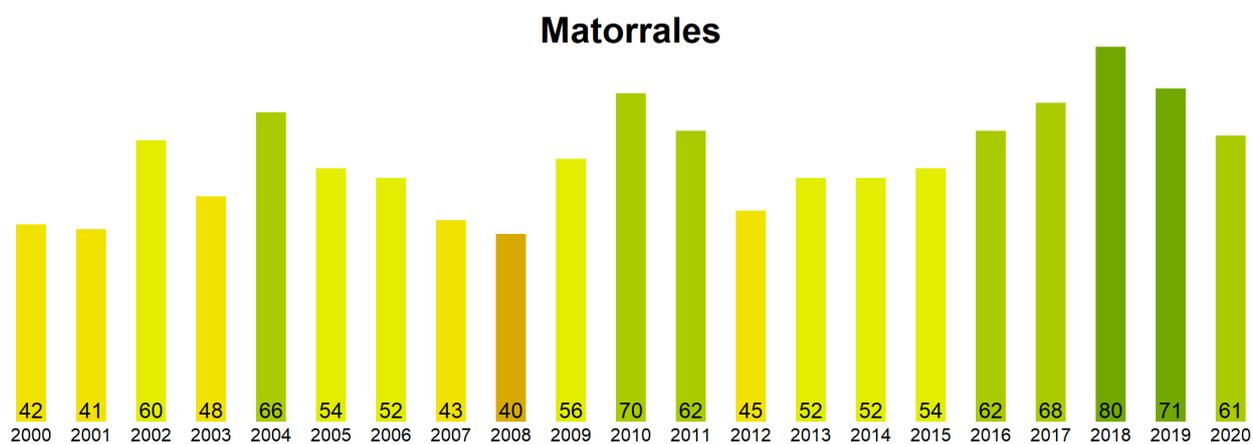


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de la Araucanía.

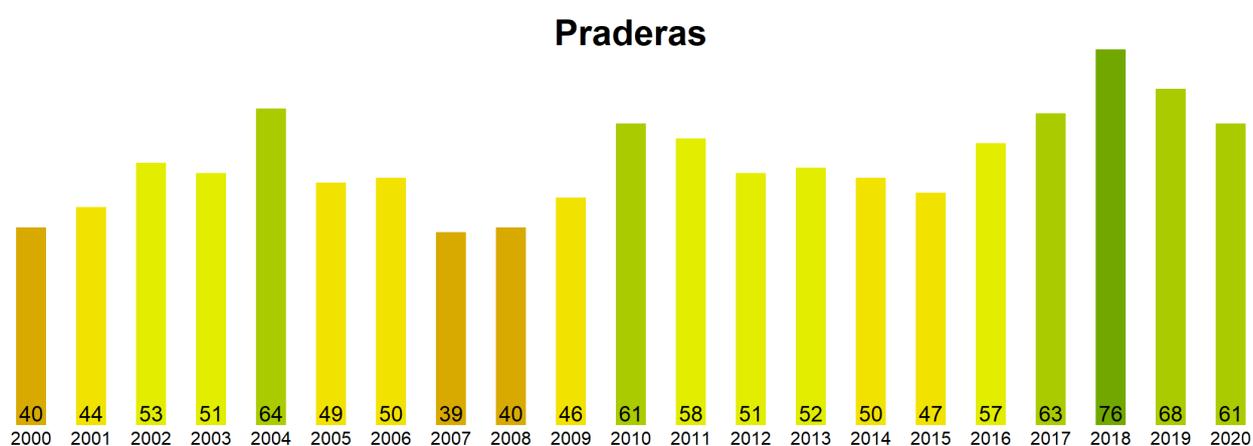


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de la Araucanía.

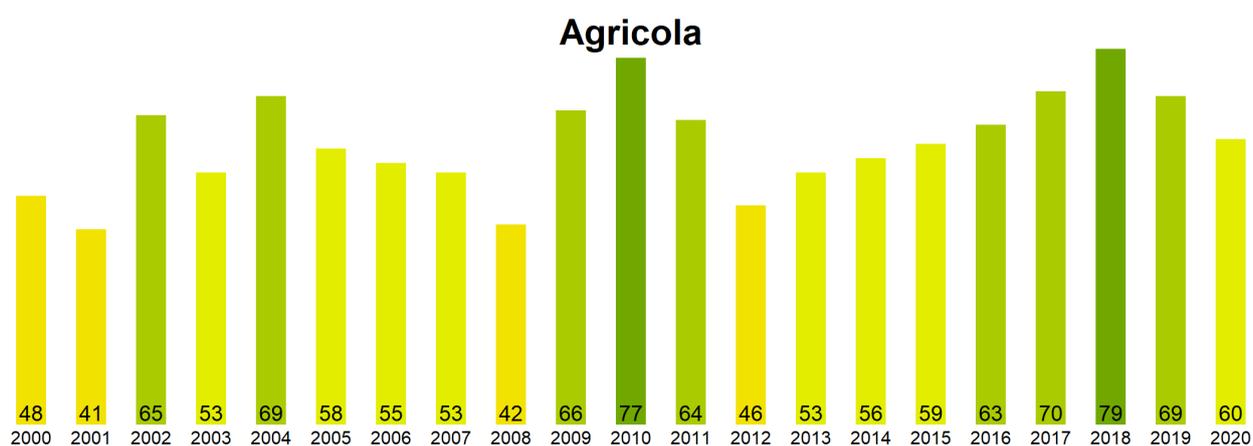


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de la Araucanía.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 16 noviembre a 1 diciembre 2020  
Región de La Araucanía**

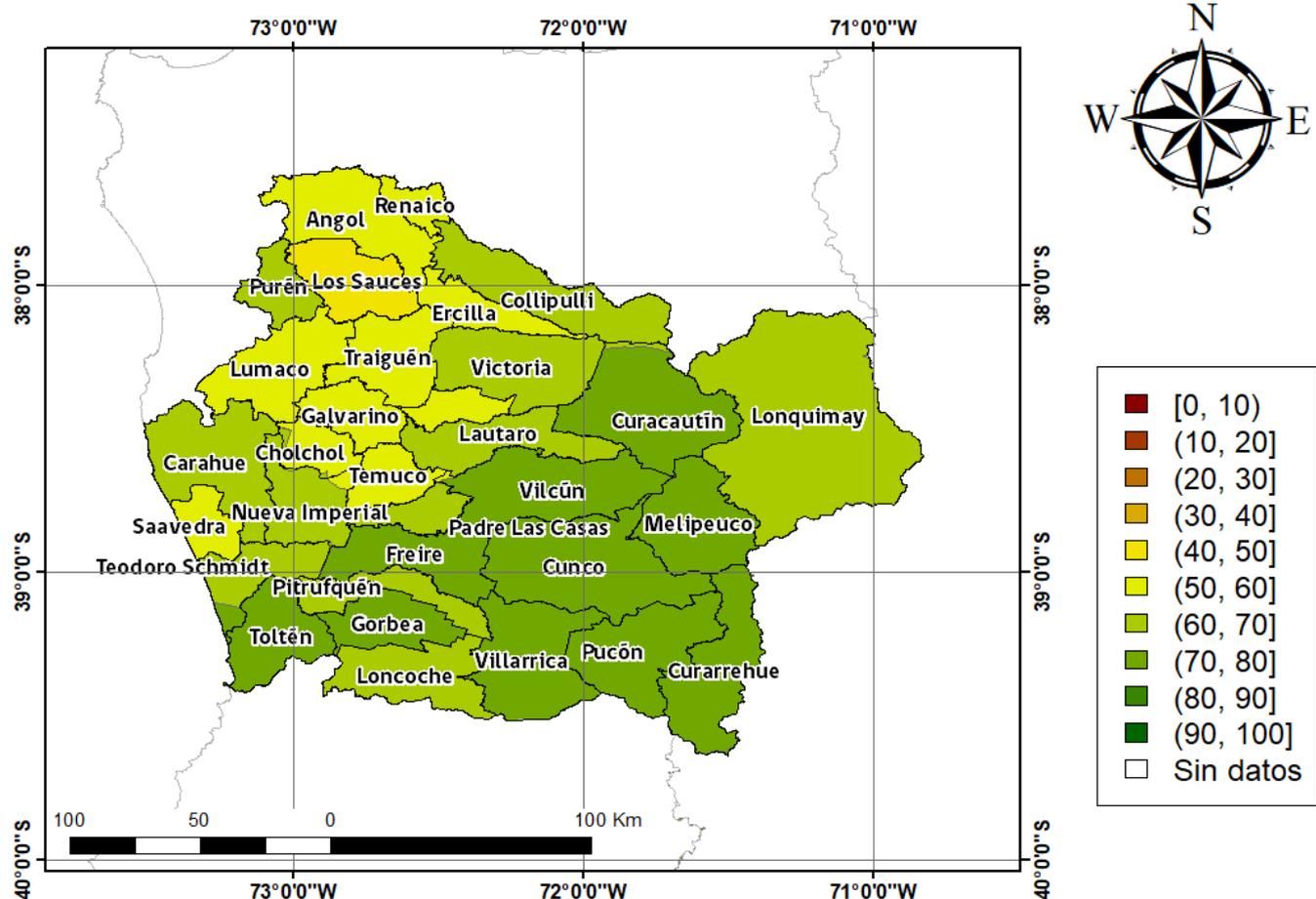


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de la Araucanía de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de la Araucanía corresponden a Los Sauces, Temuco, Saavedra, Ercilla y Perquenco con 49, 51, 54, 55 y 56% de VCI respectivamente.

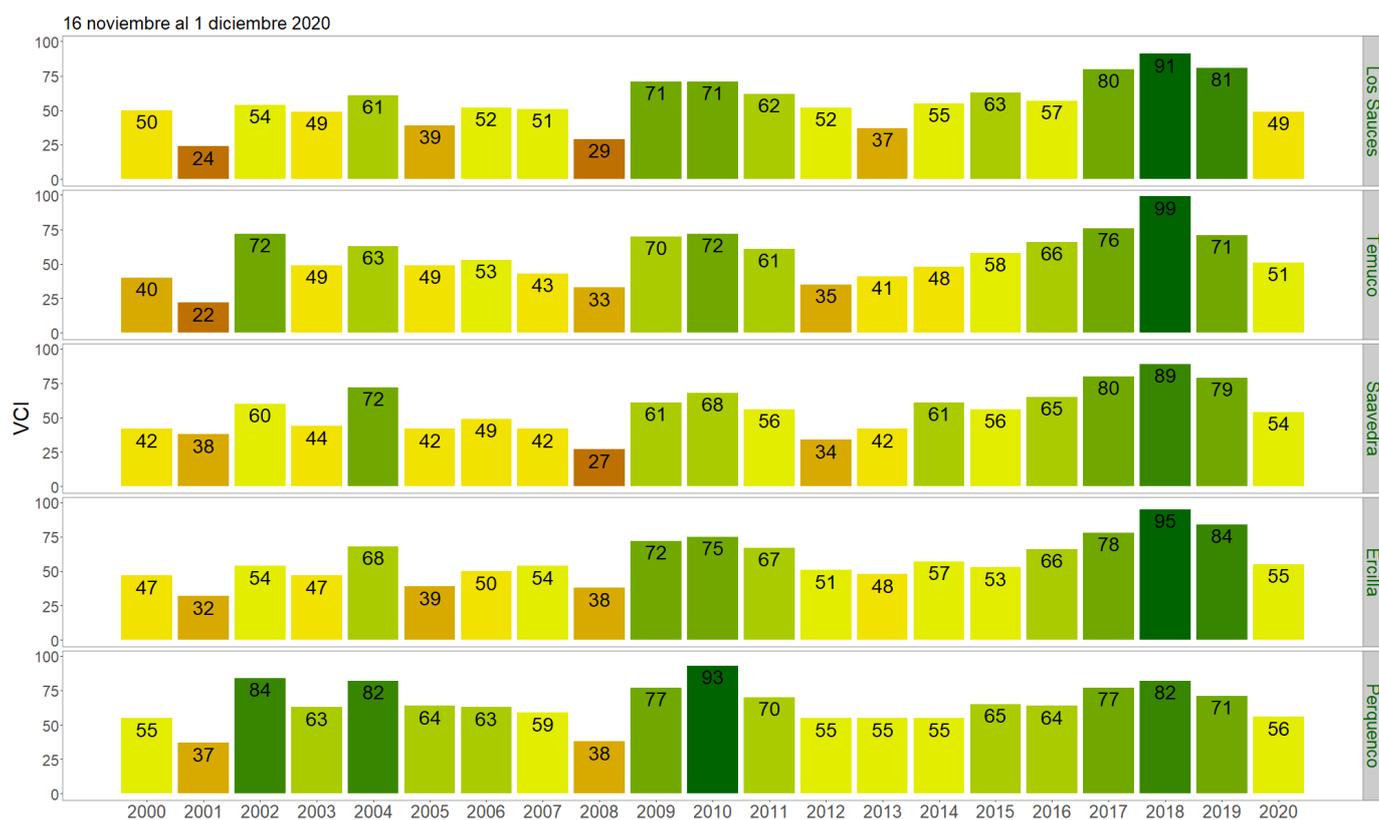


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 noviembre al 1 diciembre 2020.